

E-LKPD

Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik

TRANSFORMASI GEOMETRI

Jenjang SMA
Kelas XI

Disusun Oleh :

Alfin Nurrohman
220210101144

Nama :

Kelas :

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyusun Elektronik-Lembar Kegiatan Peserta Didik (E-LKPD) ini dengan baik. E-LKPD ini disusun sebagai salah satu perangkat pembelajaran pada materi Transformasi Geometri, yang mencakup translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi. Penyusunan E-LKPD ini bertujuan untuk membantu peserta didik memahami konsep transformasi geometri secara lebih mendalam melalui kegiatan pembelajaran yang kontekstual, interaktif, dan berbasis masalah (*Problem Based Learning*).

Materi dalam E-LKPD ini dikaitkan dengan kearifan lokal Batik Cengkeh Trenggalek sebagai bentuk integrasi antara matematika dan budaya daerah. Dengan demikian, peserta didik diharapkan tidak hanya memahami konsep-konsep matematis secara abstrak, tetapi juga mampu melihat penerapannya dalam kehidupan nyata, khususnya dalam desain dan pola batik tradisional. Melalui kegiatan dalam E-LKPD ini, peserta didik diharapkan dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan logis dalam memecahkan masalah, sekaligus menumbuhkan rasa bangga terhadap kekayaan budaya lokal Indonesia.

Penulis menyadari bahwa E-LKPD ini masih memiliki keterbatasan dan memerlukan penyempurnaan di beberapa aspek. Oleh karena itu, saran dan masukan dari berbagai pihak, baik pendidik, peserta didik, maupun pembaca lainnya, sangat diharapkan guna perbaikan dan pengembangan E-LKPD ini di masa mendatang.

Penulis berharap agar E-LKPD ini dapat memberikan manfaat nyata dalam proses pembelajaran matematika dan menjadi salah satu media yang mendukung terciptanya pembelajaran yang bermakna, menyenangkan, serta berorientasi pada penguatan profil pelajar Pancasila.

Mata Pelajaran : Matematika
Kelas / Semester : XI / Ganjil
Model Pembelajaran : *Problem-Base Learning*
Waktu Pengerjaan : 90 menit

CAPAIAN PEMBELAJARAN

Pada akhir Fase F, peserta didik memiliki kemampuan melakukan operasi aritmetika pada polinomial (suku banyak), menentukan faktor polinomial, dan menggunakan identitas polinomial untuk menyelesaikan masalah; melakukan operasi aljabar pada matriks dan menerapkannya dalam transformasi geometri; menyatakan fungsi trigonometri menggunakan lingkaran satuan, memodelkan fenomena periodik dengan fungsi trigonometri, dan membuktikan serta menerapkan identitas trigonometri dan aturan cosinus dan sinus; mengenal berbagai fungsi (termasuk fungsi rasional, fungsi akar, fungsi eksponensial, fungsi logaritma, fungsi nilai mutlak, fungsi tangga dan fungsi piecewise) dan menggunakannya untuk memodelkan berbagai fenomena.

TUJUAN PEMBELAJARAN

Dengan menggunakan model pembelajaran *Problem-Based Learning (PBL)*, peserta didik diharapkan dapat:

1. Memahami dan menjelaskan konsep dasar berbagai jenis transformasi geometri (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi) melalui pengamatan pada motif Batik Cengkeh Trenggalek.
2. Menganalisis dan menyelesaikan permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan penerapan transformasi geometri pada bidang koordinat Kartesius.
3. Menerapkan prinsip-prinsip transformasi geometri untuk menghasilkan rancangan pola atau motif batik baru yang simetris, seimbang, dan estetik.
4. Mengomunikasikan hasil analisis dan rancangan pola batik secara logis, sistematis, dan kreatif baik secara lisan maupun tulisan.

Mata Pelajaran : Matematika
Kelas / Semester : XI / Ganjil
Model Pembelajaran : *Problem-Base Learning*
Waktu Pengerjaan : 90 menit

PETA KONSEP

TRANSFORMASI GEOMETRI

Translasi
(Pergeseran)

Refleksi
(Pencerminan)

Rotasi
(Perputaran)

Dilatasi
(Perkalian)

PETUNJUK Pengerjaan

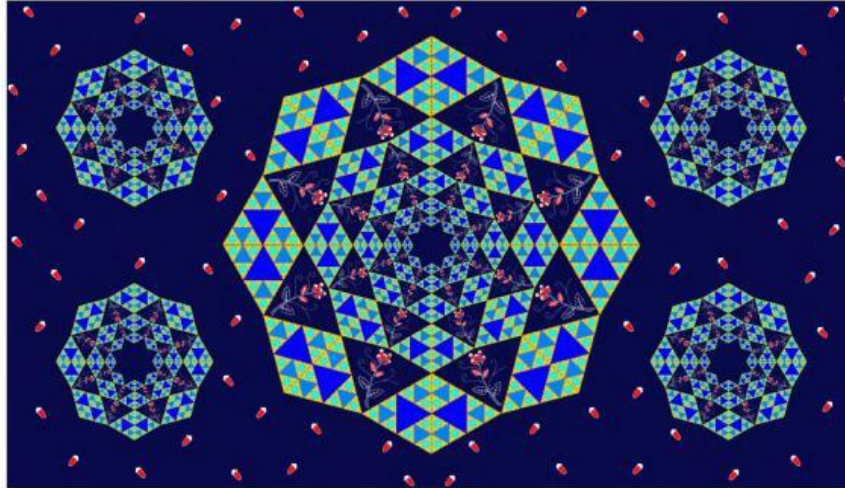
1. Bacalah dan pahami setiap instruksi serta pertanyaan yang terdapat dalam E-LKPD dengan saksama.
2. Diskusikan setiap tugas bersama anggota kelompok untuk menemukan solusi atau jawaban yang tepat.
3. Laksanakan kegiatan secara kolaboratif dan pastikan seluruh anggota kelompok berpartisipasi aktif.
4. Tuliskan jawaban dengan jelas, sistematis, dan rapi pada kolom yang telah disediakan.
5. Mintalah penjelasan kepada guru apabila terdapat hal yang belum dipahami.

DILATASI



TAHUKAH KAMU?

Perhatikan gambar motif batik berikut!



Pada motif Batik Cengkeh Trenggalek di atas, tampak susunan beberapa motif bunga cengkeh yang memiliki bentuk serupa namun ukuran yang berbeda. Setiap motif terlihat semakin besar ketika posisinya menjauh dari titik pusat pola. Perubahan ukuran tersebut dapat dijelaskan menggunakan konsep dilatasi dalam matematika.

Dilatasi adalah transformasi yang mengubah ukuran (memperbesar atau memperkecil) suatu bangun terhadap suatu titik pusat dengan faktor skala tertentu (k).

- Jika $k > 1$, bangun diperbesar.
- Jika $0 < k < 1$, bangun diperkecil.
- Jika $k < 0$, bangun berubah posisi (berhadapan dengan pusat dilatasi).

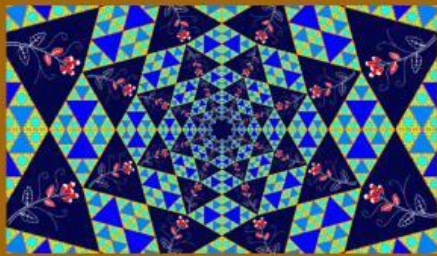
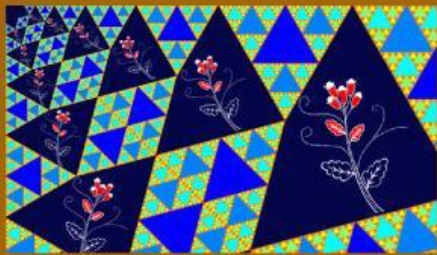
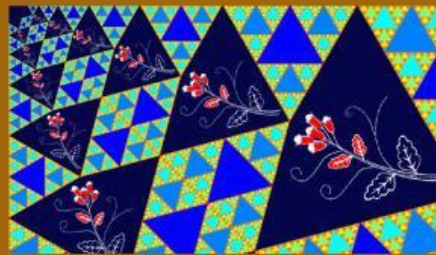
No.	Prapeta	Transformasi	Matriks dan Operasinya
1.	$\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$	Dilatasi dengan faktor k terhadap titik asal $(0,0)$	$\begin{bmatrix} k & 0 \\ 0 & k \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$
2.	$\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$	Dilatasi dengan faktor k terhadap titik $P(a, b)$	$\begin{bmatrix} k & 0 \\ 0 & k \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x - a \\ y - b \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} a \\ b \end{bmatrix}$

Dengan menerapkan prinsip dilatasi, pengrajin batik dapat memperbesar atau memperkecil ukuran motif secara proporsional, sehingga diperoleh variasi pola yang tetap serasi, seimbang, dan menarik secara visual.

TAHUKAH KAMU?

Coba Jawab!

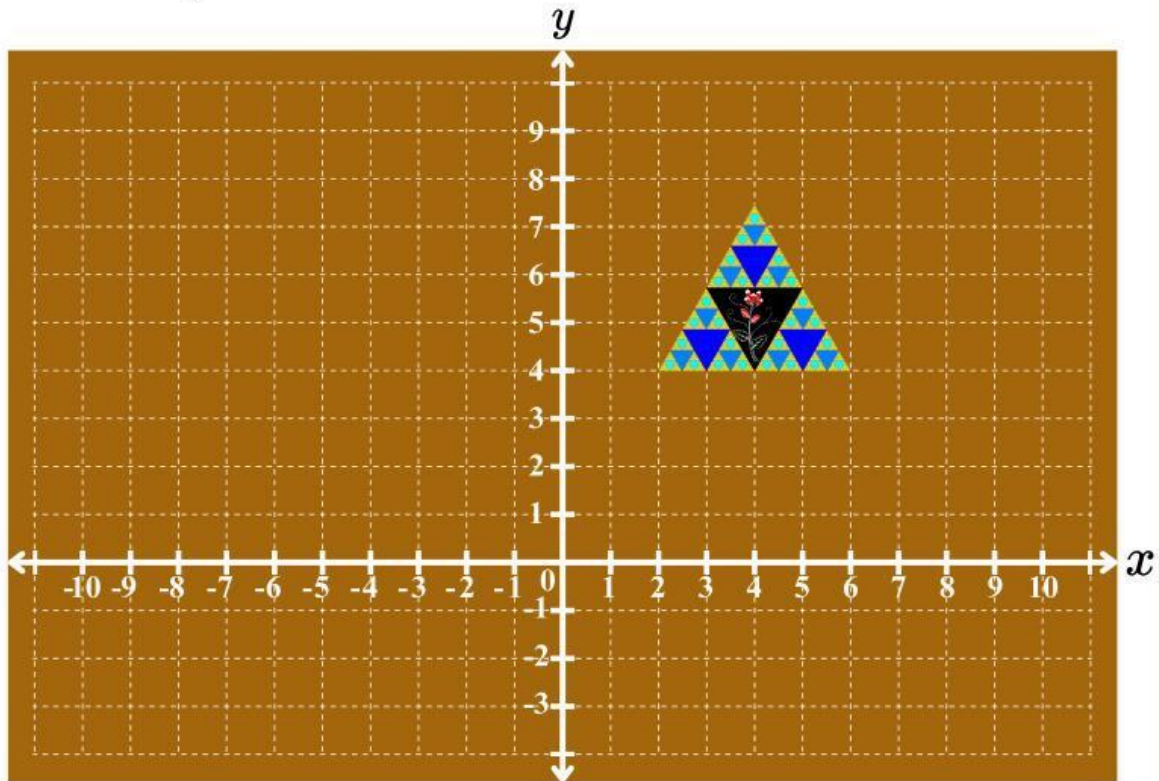
Berikut merupakan empat motif batik yang menerapkan prinsip transformasi geometri. Dari keempat motif tersebut, tentukan motif batik yang menerapkan prinsip dilatasi. Beri tanda centang (✓) pada kotak di sebelah kanan motif batik yang menerapkan prinsip dilatasi.

☐☐☐☐

DILATASI

Langkah 1. Orientasi pada Masalah

Perhatikan gambar motif batik berikut!



Seorang pengrajin Batik Cengkeh Trenggalek sedang merancang pola baru untuk kain batiknya. Ia menggambar satu motif bunga cengkeh pada bidang kain seperti yang terlihat pada gambar di atas. Untuk membuat tampilan batik lebih menarik, pengrajin tersebut ingin menampilkan pola bunga cengkeh dengan ukuran yang semakin besar dari bagian tengah kain ke arah tepi, sehingga memberikan kesan dinamis dan proporsional pada keseluruhan desain.

Untuk menghasilkan pola batik yang indah dan seimbang, pengrajin berencana memperbesar dan memperkecil motif yang sama dengan menggunakan konsep dilatasi. Ia melakukan perbesaran dan pengecilan motif dengan pusat dilatasi di titik $O(0,0)$ dan titik $P(8,0)$ untuk memperoleh variasi ukuran tanpa mengubah bentuk motif aslinya. Namun, pengrajin tersebut belum mengetahui cara menentukan posisi dan ukuran hasil dilatasi agar tetap proporsional serta tersusun dengan rapi pada bidang kain.

Sebagai peserta didik yang sedang mempelajari transformasi geometri, kamu diminta membantu pengrajin tersebut menentukan hasil dilatasi dengan dua pusat yang berbeda agar pola batik yang dihasilkan tampak seimbang, harmonis, dan menarik.

DILATASI

Langkah 2. Mengorganisasi Peserta Didik untuk Belajar

Petunjuk: Bacalah kembali permasalahan di atas dengan cermat. Diskusikan dengan kelompokmu pertanyaan berikut.

1. Apa yang kamu pahami tentang dilatasi?
2. Bagaimana faktor skala (k) memengaruhi ukuran motif?
3. Informasi apa yang kamu butuhkan untuk membantu pengrajin membuat pola dengan ukuran berbeda?

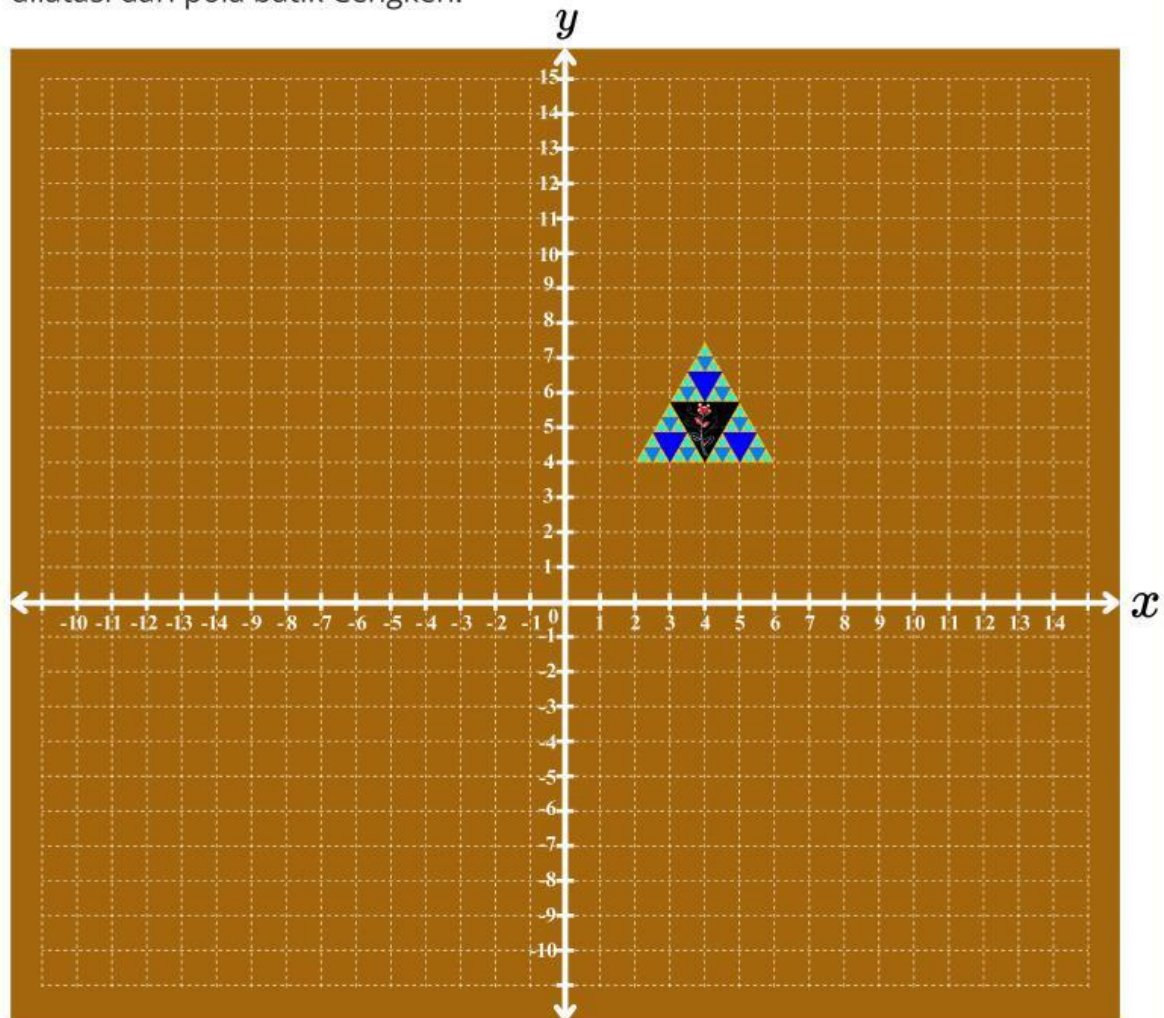
Tuliskan hasil diskusi kelompokmu di bawah ini:

[illegible]

DILATASI

Langkah 3. Membimbing Penyelidikan

Petunjuk: Gunakan bidang koordinat di bawah ini untuk mendapatkan hasil dilatasi dari pola batik Cengkeh.



Pada bidang koordinat di atas terdapat satu motif batik utama yang berfungsi sebagai acuan dilatasi. Di bawah ini disediakan beberapa motif batik hasil dilatasi yang dapat digeser sesuai dengan hasil dilatasi terhadap motif batik utama tersebut.



DILATASI

Langkah 3. Membimbing Penyelidikan

Catat hasil dilatasi dalam tabel berikut:

Titik Asal	Transformasi	Titik Hasil
	Dilatasi dengan faktor $k = 2$ terhadap titik O (0,0)	
	Dilatasi dengan faktor $k = \frac{1}{2}$ terhadap titik O (0,0)	
	Dilatasi dengan faktor $k = -1$ terhadap titik O (0,0)	
	Dilatasi dengan faktor $k = 2$ terhadap titik P (8,0)	
	Dilatasi dengan faktor $k = \frac{1}{2}$ terhadap titik P (8,0)	
	Dilatasi dengan faktor $k = -1$ terhadap titik P (8,0)	

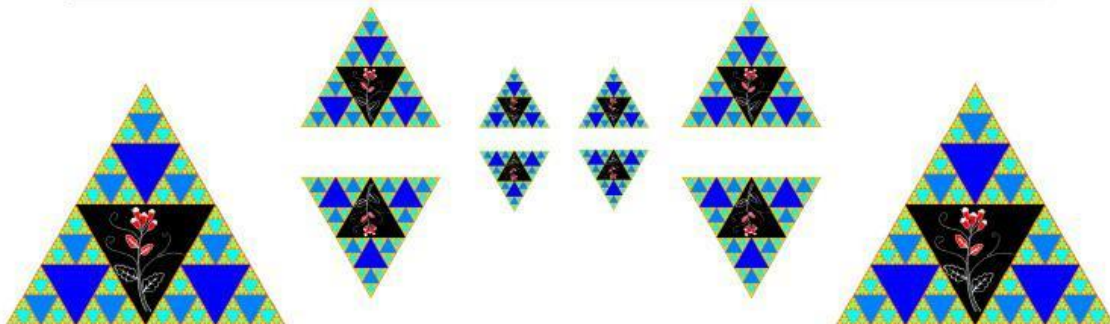
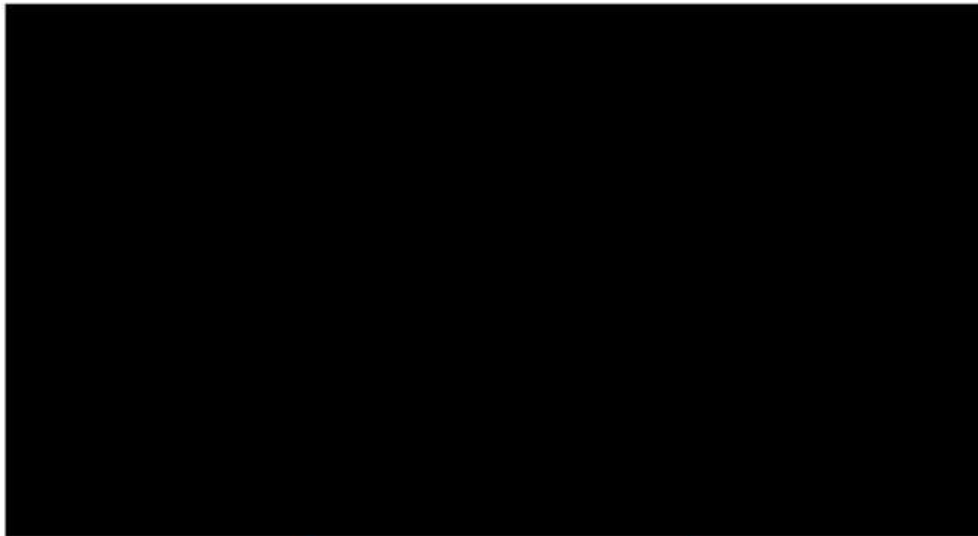
DILATASI

Langkah 4. Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya

Tempat Gambar Desain

Petunjuk :

Berikut disediakan beberapa motif batik dengan berbagai orientasi sebagai hasil dilatasi. Susunlah motif-motif batik tersebut pada kotak berwarna hitam dengan memperhatikan prinsip dilatasi dan susun sesuai dengan kreativitas kalian.



Diskusikan dengan kelompokmu :

Apakah pola batik yang telah kalian susun tampak proporsional dan seimbang sehingga menghasilkan tampilan batik yang indah?

Tuliskan kesimpulan kelompokmu:

DILATASI

Langkah 5. Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah

Jawablah pertanyaan berikut:

Bagaimana perubahan posisi dan ukuran titik setelah dilatasi dengan $k > 1$ dan $0 < k < 1$?

Apa yang terjadi pada posisi bangun jika k bernilai negatif?

Apa perbedaan hasil dilatasi terhadap pusat $O(0,0)$ dan pusat $P(a,b)$?

Bagaimana prinsip dilatasi ini diterapkan dalam pembuatan batik agar motif tampak proporsional?

REFLEKSI DIRI

Apa hal baru yang telah kalian pelajari hari ini?

Bagian manakah dari pembelajaran yang paling saya pahami dan mengapa?

Apa bagian yang menurut kalian masih membingungkan dan perlu dipelajari lebih lanjut?

Bagaimana pendapat kalian mengenai pengalaman belajar menggunakan motif batik dalam memahami konsep matematika?

Penutup

Melalui LKPD ini, kamu telah belajar bahwa dilatasi bukan hanya memperbesar atau memperkecil gambar di bidang koordinat, tetapi juga menjadi dasar dalam menciptakan keseimbangan dan keindahan pada motif Batik Cengkeh Trenggalek. Matematika mengajarkan bahwa setiap perubahan ukuran tetap bisa indah jika memiliki pusat dan proporsi yang tepat, sama seperti warisan budaya yang kita jaga dengan hati.